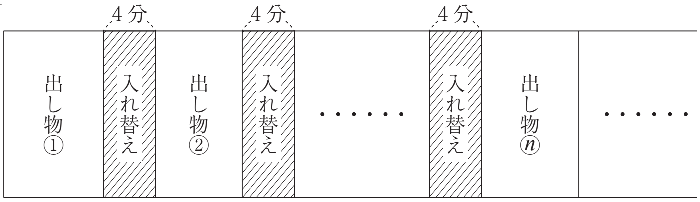
# 第 3 講　数の規則性

## Step 1

**1**　A さんが通っている中学校では，3 月に 3 年生を送る会でクラスごとに出し物を行うことになった。出し物の進行は図 1 のような流れで行い，クラスの入れ替えの時間を 4 分とした。

図 1




出し物に割り当てる時間を 1 クラスにつき 10 分とする。下の表は，出し物をするクラス数と，出し物がすべて終わるのにかかる時間（分）の関係をまとめたものである。

表

| クラス数 | 1 | 2 | … | 5 | … |
|---|---|---|---|---|---|
| かかる時間(分) | 10 | 24 | … | ア | … |

次の 1・2 に答えなさい。

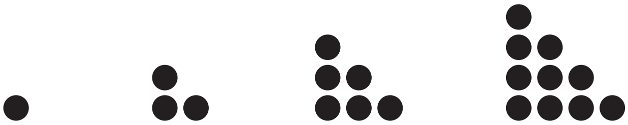
1　表の ア にあてはまる数を求めなさい。

2　出し物をするクラス数が $n$ のとき，$n$ クラスの出し物がすべて終わるのにかかる時間（分）を $n$ を用いた式で表しなさい。

【島根県】

**2**　次の図のように黒い石を使って図形を規則的につくるとき，15 番目の図形をつくるために必要な黒い石は何個か求めなさい。

図



1 番目　2 番目　3 番目　4 番目

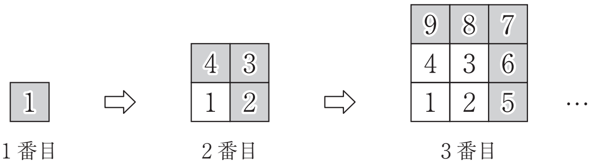
【鳥取県】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

## Step 2

**3** 正方形のタイルに，順に1，2，3，…と番号を付けたものを，下の図のように一定の規則にしたがって，1番目，2番目，3番目，…と並べていく。

あとの ① ～ ③ に適する数または式を入れなさい。




※ □ は，新たに加えるタイルを示している。

この規則で並べていくと，3番目に加えるタイルの数は5個で，4番目に加えるタイルの数は ① 個となる。したがって，$n$ 番目に加えるタイルの数は ② 個となる。また，$n$ 番目のタイルの総数は ③ 個だから，1 + 3 + 5 +…+ ② = ③ が成り立つ。

【群馬県】

**4** 右の［表］のように，ある規則に従って，自然数を並べていく。

このとき，(1)～(4)の各問いに答えなさい。

［表］

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1列目 | 1 | | | | | | |
| 2列目 | 4 | 3 | 2 | | | | |
| 3列目 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | | |
| 4列目 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| ⋮ | | | | ⋮ | | | |

(1) 5列目に並んでいる数は全部で何個あるか，求めなさい。

(2) 6列目の左端の数を求めなさい。

(3) 8列目で左から7番目の数を求めなさい。

(4) 140は何列目で左から何番目の数か，求めなさい。

【佐賀県】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

## Step　3

5　自然数をある規則にしたがって並べた表を，下の図のように 1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，5 番目，…の順に作っていく。$n$ 番目の表には，上段，下段にそれぞれ自然数が $n$ 個ずつ並べられている。

このとき，次の各問いに答えなさい。

1 番目

| | |
|---|---|
| 上段 | 1 |
| 下段 | 2 |

2 番目

| | |
|---|---|
| 1 | 4 |
| 2 | 3 |

3 番目

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 |
| 2 | 3 | 6 |

4 番目

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 8 |
| 2 | 3 | 6 | 7 |

5 番目

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 8 | 9 |
| 2 | 3 | 6 | 7 | 10 |

・・・

$n$ 番目

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 5 | 8 | 9 | ・ | … | ・ | ・ |
| 2 | 3 | 6 | 7 | 10 | ・ | … | ・ | ・ |

$n$ 個

(1)　7 番目の表の上段で，右端から 2 番目にある数を求めなさい。

(2)　10 番目の表に並べられたすべての数の和から，9 番目の表に並べられたすべての数の和を引いた値を求めなさい。

(3)　$a$ を偶数とし，$b$ を 3 以上の奇数とする。

①　$a$ 番目の表の上段で，右端から 2 番目にある数を $a$ を使った式で表しなさい。

②　$a$ 番目の表と $b$ 番目の表の，それぞれの上段で，右端から 2 番目にある数を比べると，$a$ 番目の表の数の方が 5 だけ大きかった。また，$a$ 番目の表に並べられたすべての数の和は，$b$ 番目の表に並べられたすべての数の和より 369 だけ大きかった。このとき，$a$，$b$ の値を求めなさい。

【熊本県】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

〈 ***Note*** 〉

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

# 第３講　数の規則性

## Step 1

1　1. 66　2. $14n-4$（分）

≪解説≫

1. 出し物にかかる時間が，$10\times 5=50$（分）　入れ替えにかかる時間が，$4\times(5-1)=16$（分）だから，全部で，$50+16=66$（分）

2. $n$ クラスが出し物を行うとき，入れ替えは$(n-1)$回あるから，全部で，$10n+4(n-1)=14n-4$（分）　**【別解】** 1 クラスの場合 10 分で，その後 1 クラス増えるごとに 14 分ずつ増えるので，$10+14\times(n-1)=14n-4$（分）

2　120（個）

≪解説≫

1 番目は 1 個，2 番目は，$1+2=3$（個），3 番目は，$1+2+3=6$（個），4 番目は，$1+2+3+4=10$（個），…となっているから，15 番目は 1 から 15 までの自然数の和となり，$(1+15)\times 15\times\frac{1}{2}=120$（個）と計算できる。

## Step 2

3　① 7　② $2n-1$　③ $n^2$

≪解説≫

①・② 加えるタイルの数は，1 個，3 個，5 個，…と 2 個ずつ多くなっていくので，4 番目は 7 個。また，$n$ 番目に加えるタイルの数は，$1+2\times(n-1)=2n-1$（個）

③ $n$ 番目には縦に $n$ 個，横に $n$ 個ずつタイルが並んでいるので，$n$ 番目のタイルの総数は，$n\times n=n^2$

4　(1) 9（個）　(2) 36　(3) 58　(4) 12（列目）5（番目）

≪解説≫

(1) 1 列目が 1 個，2 列目が 3 個，3 列目が 5 個，4 列目が 7 個，…と 2 個ずつ増えているから，5 列目は 9 個。

(2) それぞれの列の左端の数を見ると，1 列目は 1 $(=1^2)$，2 列目は 4 $(=2^2)$，3 列目は 9 $(=3^2)$，…となっているので，6 列目の左端の数は，$6^2=36$

(3) 8 列目の左端の数は，$8^2=64$ で，左から 7 番目の数はそれよりも 6 小さい。よって，$64-6=58$

(4) $11^2=121$，$12^2=144$ より，11 列目の左端の数が 121 で，12 列目の左端の数が 144

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

なので，140 は 12 列目にある。よって，140 は 144 より 4 小さいので，12 列目の，$1 + 4 = 5$（番目）とわかる。

## Step 3

5 (1) 12　(2) 39　(3) ① $2a - 3$　② $(a =)\ 32$　$(b =)\ 29$

≪解説≫

(1) 表の上段で，左端から偶数番目にある数は，それまでに並んでいる自然数の個数を表している。7 番目の表の上段で，右端から 2 番目は，左端から 6 番目だから，求める数は，$2 \times 6 = 12$

(2) 10 番目の表の上段で，右端の数は，$2 \times 10 = 20$　求める値は，10 番目の右端の上下段の和となるから，$19 + 20 = 39$

(3)① $a$ は偶数だから，$a$ 番目の表の上段で，右端にある数は $2a$。よって，右端から 2 番目にある数は，$2a - 3$

② $b$ が 3 以上の奇数のとき，$b - 1$ は偶数だから，$b$ 番目の表の上段で，右端から 2 番目，つまり左端から $(b - 1)$ 番目にある数は，$2(b - 1)$　したがって，$(2a - 3) - 2(b - 1) = 5$ より，$a - b = 3$ だから，$a$ 番目の表の右端 3 列分，計 6 マスに並べられた数の和が 369 ということになる。よって，$(2a - 5) + (2a - 4) + (2a - 3) + (2a - 2) + (2a - 1) + 2a = 369$　これを解くと，$a = 32$ となり，$b = a - 3 = 32 - 3 = 29$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。